Aus der chirurgischen Universitätsklinik der
Charité zu Berlin.
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand.

Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

vorgelegt von

Fedor Kaphahn
aus Tirschenreuth.

Tag der Promotion: 4. Dezember 1919.

Hermann Blanke's Buchdruckerei, Berlin C. 54,
Kleine Rosenthalerstr. 9.

188

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referenten: Professor Dr. Köhler.
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. His.

Meiner Frau gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546509_0141

Unter den grossen Errungenschaften der physikalischen Untersuchungs- und Behandlungsarten nehmen die Röntgenstrahlen eine hervorragende Stelle ein. Seit ihrer Entdeckung durch Röntgen im Jahre 1896 sind sie immer mehr in den Vordergrund des Interesses getreten, was sie sowohl ihrer diagnostischen wie therapeutischen Wirkung zu verdanken haben. In beiden Beziehungen sind sie in den meisten Zweigen der medizinischen Wissenschaft unentbehrliche Hilfsmittel geworden. Vor allem hat in den letzten Jahren die Röntgentherapie einen gewichtigen Platz unter den modernen Behandlungsmethoden eingenommen. Leider ist die Anwendung des Röntgenlichtes nicht ohne Gefahren, und es ist im Laufe der Jahre, besonders in den Anfängen der Röntgenaera, manche Schädigung vorgekommen und hat ihre Opfer gefordert. Es ist daher für den ausübenden Röntgenologen von grösster Wichtigkeit, dass er über die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen sowohl auf die normale, als auch auf die pathologisch veränderte Haut orientiert ist, um keinen unangenehmen Zwischenfällen zu begegnen.

Auf Anregung des Herrn Professor Köhler habe ich es daher unternommen, in den folgenden Ausführungen die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut zu schildern.

Rieke sagt in seinem Lehrbuch (Lehrbuch für Haut- und Geschlechtskrankheiten, Jena 1914) über die Grundzüge der Röntgenwirkung: „Wird lebendes Gewebe von

den Röntgenstrahlen getroffen und wird die Strahlung im Gewebe absorbiert, so rufen sie dort infolge ihrer biochemischen Wirksamkeit eine pathologische Veränderung an den Zellen hervor. Der Grad dieser Zellveränderung ist abhängig von der Menge der in der Zelle absorbierten Strahlen, also von der Dosis, die wir applizieren und von der spezifischen Empfindsamkeit der Zellen gegenüber dem Röntgenlicht, der sogenannten Radiosensibilität des Gewebes. Diese verschiedene Röntgenempfindlichkeit der einzelnen Zellarten ist es, welche das Wesen und die Eigentümlichkeit der Röntgenwirkung ausmacht, sie bedingt die sogenannte elektive Wirkung der Strahlen. Man sieht, dass die hochempfindlichen Zellen unter dem Einfluss der Strahlen völlig zugrunde gehen, die mittelempfindlichen in ihrer Funktion gelähmt werden und die den Strahlen gegenüber unempfindlichen entweder garnicht verändert werden, oder unter dem Einfluss der Strahlen zu wuchern beginnen. So unterscheidet man Zelllähmung, Zellreizung, Zelltod. Die Strahlen wirken um so intensiver auf die Zellen ein, je grösser die reproduzierende Tätigkeit der Zellen, je länger ihr karyokinetischer Werdegang und je weniger ihre Morphologie definitiv fixiert ist. Es werden also diejenigen Zellen besonders getroffen, die sich in ständiger lebhafter Proliferation befinden.

Unter diesem Gesichtspunkte lässt sich die Röntgenwirkung auf die normale und pathologisch veränderte Haut verstehen.

Die elektive Wirkung ist bedingt durch graduelle Unterschiede; denn alle von den Strahlen getroffenen Zellen des Körpers erleiden Veränderungen, und nur der quantitative Ausschlag der Wirkung ist massgebend. Mit den stärksten Strahlendosen gelingt es schliesslich, alle lebenden Gewebe zum Absterben zu bringen".

Da man sich in den Anfängen der Röntgenaera über die schädigenden Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die normale Haut nicht klar war, so war man nach deren Erkenntnis bestrebt, eine möglichst genaue Messmethode für die zu applizierende Strahlenmenge aufzustellen.

Da nun aber ein Messen der Strahlenmenge von vornherein unmöglich ist, so war man genötigt, die biologische Wirkung der Strahlen als Massstab anzunehmen. Als solcher kommt in Betracht das Erythem. Eine Erythemdose ist daher diejenige Strahlenmenge, die wir brauchen, um auf der Haut ein Erythem hervorzurufen.

Für die Applikationsart der einzelnen Dosen auf die Haut lassen sich strikte Regeln nicht geben; jedoch kann man im allgemeinen sagen, dass bei geringer Fraktionierung der Dose und kurzen Zwischenräumen die Gefahr der Röntgenentzündung und Verbrennung grösser ist, als bei grosser Fraktionierung in längeren Zwischenräumen. So stellt zum Beispiel Kromeyer in seiner Abhandlung: Röntgen-Radium-Licht in der Dermatologie (Berlin 1913, Verlag H. Meusser) folgenden Bestrahlungszyklus auf:

Eine Erythemdose appliziert:

a) in 1 Sitzung, erzeugt leichtes Erythem,

b) in 2 Sitzungen, à $^1/_2$ Dose, an 2 aufeinanderfolgenden Tagen, erzeugt eventl. noch leichtes Erythem,

c) in 2 Sitzungen, à $^1/_2$ Dose, mit 1 oder 2 Tagen dazwischen, erzeugt kein Erythem,

d) in 3 Sitzungen, à $^1/_3$ Dose, erzeugt kein Erythem.

Zwei Erythemdosen appliziert:

a) in 1 Sitzung, erzeugt schwere Röntgenentzündung,

b) in 2 Sitzungen, à 1 Dose, an 2 aufeinanderfol-

genden Tagen, oder mit 1 oder 2 Tagen dazwischen, erzeugt ebenfalls noch kräftige Entzündung,

c) in 4 Sitzungen, à $^1/_2$ Dose, während einer Woche mit 2 eingeschobenen Ruhetagen, erzeugt kräftiges Erythem,

d) in 6—8 Sitzungen, à $^1/_3$ bis $^1/_4$ Dosis auf zwei Wochen verteilt, erzeugt leichtes Erythem.

Drei Erythemdosen appliziert:

a) in 6 Sitzungen, à $^1/_2$ Dose, während einer Woche erzeugt Entzündung dritten Grades,

b) in 6 Sitzungen, à $^1/_2$ Dose, auf zwei Wochen verteilt, erzeugt kräftiges Erythem mit Blasenbildung.

Das Röntgen-Erythem zeigt einen eigentümlichen rotvioletten Farbenton, der auf einer aktiven Hyperaemie beruht; ausserdem hinterlässt es oft nach seinem Verschwinden lange Zeit bestehende Pigmentierungen.

Wird die Applikation der Strahlen gesteigert und dabei eventl. die richtige Dosierung ausser acht gelassen, so kann als Folgeerscheinung der Bestrahlung eine Dermatitis auftreten. Diese äussert sich in Bläschen- und Blasenbildung, die stets narbige Atrophie der Haut mit eingestreuten, bisweilen netzartigen oder an der Peripherie der atrophischen Stellen Pigmentierungen hinterlassen. Die Röntgen-Dermatitis, die bei manchen Individuen chronisch werden kann, äussert sich in dauernder Rötung, Trockenheit und Sprödigkeit der Haut. Es kann dabei zu starken Schädigungen der Haut und ihrer Anhangsgebilde, ja bis zu völliger Atrophie kommen.

Einen noch höheren Grad der Hautschädigung durch Einfluss der Röntgenstrahlen stellt das Röntgen-Ulcus dar, das zu den schwersten Verstümmelungen führen kann. Hierbei stehen die Zersetzungsvorgänge im Pro-

toplasma der Zellen mit Vakuolisierung im Vordergrunde, wobei namentlich die die Gefässwände zusammensetzenden Zellen beteiligt sind. Hierbei sind vor allem die Capillarwände ergriffen, von wo aus dann das Absterben des Gewebes seinen Ursprung nimmt.

Chronische Entzündungen und Ulcera können übergehen in Narbenbildung mit anschliessender Pigmentierung, oder aber es können sich auf ihrem Boden Tumoren, vornehmlich Carcinome entwickeln.

Röntgenschädigungen dieser Art kamen früher häufig vor, besonders ehe man die Gefahren dieser Behandlungsart kannte und man keinen ausreichenden Schutz gegen die Einwirkung der Strahlen in Anwendung brachte.

Aus der Literatur möchte ich unter anderen folgende Fälle anführen:

In der Deut. Med. Wochenschrift 1907, Nr. 1 erwähnt Engel in seiner Abhandlung: „Ueber Röntgenschädigungen in der medizinischen Radiotherapie“ 4 Fälle von Holzknecht, wo eine intensive ausgebreitete Dermatitis bestand. In der nämlichen Abhandlung werden Fälle von Baermann und Linser erwähnt, wo ulcerative Hautentzündung auftrat.

Im Jahre 1908 berichtet Krause in der Med.-Naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Jena vom 4. Juni (Deut. Med. Wochenschrift 1908 pg. 1749) über einen Fall von Röntgen-Ulcus der Bauchhaut nach fünfmaliger Bestrahlung von je 10 bis 12 Minuten innerhalb etwa dreieinhalb Stunden. Die äusseren Partien dieses Ulcus sind narbig, fast pigmentlos, dann folgt eine intensiv gerötete Zone, während der Geschwürsgrund weisslich, schmierig belegt ist. Bei einem zweiten Patienten, welcher wegen Carcinom der Speiseröhre zu diagnostischen Zwecken geröntgent war und der einer einmaligen

Bestrahlung von etwa 12 Minuten ausgesetzt war, bildete sich eine starke, etwa 14 cm lange und 20 cm breite, starke Dermatitis heraus.

Dean, London (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XII, Heft 16, pg. 411) stellt die Unfälle zusammen, die in England der Anwendung der Röntgenstrahlen gefolgt sind. Im ganzen hat D. in Gross-Britannien 20 bis 30 Fälle ernster Röntgen-Dermatitis beobachtet. Bei 7 schweren Fällen, bei denen Amputationen der Finger, Hände, Arme etc. notwendig waren infolge der ausgedehnten Röntgen-Schädigungen, war ein Todesfall zu verzeichnen infolge von Röntgen-Carcinom.

Wiesel beschreibt in Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XIII, Heft 4, pg. 245 einen Fall von ausgedehnter Röntgenschädigung. Der 35jährige Patient musste sich einer fünfmaligen Röntgen-Durchleuchtung unterziehen, nach der sich sehr bald auf der belichteten Hautpartie rote Striemen ausbildeten. Nach etwa 4 Wochen war eine ca. 25 cm breite und 20 cm hohe Wunde sichtbar, die von den bei Röntgen-Ulcera bekannten grün-gelben Borken bedeckt war, die sich teilweise abheben liessen und reichlich ein zäh-schleimiges Sekret absonderten.

In seinem Aufsatz: Ueber schwere nervöse und psychische Störungen nach Röntgenverbrennungen (Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen Band XIV, Heft 3 pg. 161) erwähnt nämlicher Autor drei Fälle von Hautschädigungen nach Röntgen-Durchleuchtung, bezw. Aufnahmen.

Im ersten Falle stellte sich nach 5 Aufnahmen an 3 verschiedenen Tagen am 4. Tage auffallendes Jucken ein; es bildeten sich kleine rote Knötchen, die sich vergrösserten und aufbrachen, so dass nach 14 Tagen eine

in grosser Ausdehnung entzündete und eiternde Fläche zu sehen war. Nach 5 Jahren zeigte die Haut des Pat. an der betreffenden Stelle dünnes Narbengewebe mit bräunlicher Verfärbung der Haut durch Pigmentablagerung.

Im zweiten Fall entstand nach fünfmaliger Aufnahme innerhalb dreier Stunden (ungefähr 70 Minuten lange Expositionszeit) ein Röntgen-Ulcus.

Der dritte Fall stellt ebenfalls ein Röntgen-Ulcus dar, das nach zu langer Beleuchtung zu De

Einen Fall von Erythem und heftiger Hautentzündung mit nachfolgendem grossen Ulcus nach viermaliger Röntgen-Aufnahme beschreibt Dutrelepont (Deut. Med. Wochenschrift 1910, pg. 293).

Im Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde (Münchner Med. Wochenschrift 1911, pg. 2588) demonstriert Klemperer einen Fall von Röntgen-Carcinom infolge Röntgen-Bestrahlung bei angeblichem Tumor des Magens, der Nieren oder Pancreas.

In demselben Jahre veröffentlicht Schwarz in der Deutsch. Militär-Aerztlichen Zeitschritt 1911, pg. 360, einen Fall ausgedehnter Röntgenschädigung in Form eines ziemlich tief greifenden Geschwürs mit geringer Heilungstendenz infolge einer einmaligen Bestrahlung.

Heuck schreibt in der Deutsch. Med. Wochenschrift vom Jahre 1912 auf pg. 91 in seinem Aufsatz: über schwere Röntgenverbrennungen folgendes: Obschon jeder Röntgen-Therapeut heute ausreichend über die Gefahren orientiert ist, die die Röntgenstrahlen bei mangelnder Vorsicht ihrer Anwendung mit sich bringen, und obschon wir heute über wenigstens annähernd genaue Messmethoden verfügen, die bei sorgfältiger Anwendung ihrer Technik derartige Schädigungen verhindern lassen,

begegnen wir in der Literatur und auch in der Praxis immer wieder Patienten, die nach Röntgenbestrahlung, und zwar sehr oft nach solchen bei relativ harmlosen Leiden dauernde Schädigungen davongetragen haben. Die Röntgenschädigungen werden oft in ihren Anfängen verkannt und so durch weitere neue Bestrahlungen immer mehr verstärkt.

H. demonstriert einen Patienten, bei dem nach je 10 Minuten langer Bestrahlung einer ausgedehnten Psoriasis an den Streckseiten der Arme und Unterschenkel an vier aufeinanderfolgenden Tagen bis zur schmerzhaften Rötung der Haut nach einiger Zeit handtellergrosse gangränös belegte Hautgeschwüre auftraten.

In Otto's Abhandlung: Röntgenschädigung (Deut. Med. Wochenschrift 1915, pg. 1593) wird von einem handtellergrossen Röntgen-Geschwür berichtet, das zwischen den Schulterblättern nach einmaliger Plattenaufnahme und Durchleuchtung für etwa 5 Minuten entstand.

Bei Kempf und Pagenstecher (Mitteilungen aus den Grenzgebieten, Band XXVII, Heft 2): Ein Fall von Röntgenverbrennung nach diagnostischer Durchleuchtung und dessen chirurgischer Behandlung hören wir von einem atypischen Röntgen-Ulcus, bei dem sich nach dreimaliger diagnostischer Aufnahme (220 Volt, Wehnelt-Unterbrecher, mittelweiche Röhre, zweiundeinhalb bis drei Minuten Beleuchtung) 10 Tage nach der Durchleuchtung in der Umgebung der Bestrahlungsstelle eine intensive Rötung, bläuliche Verfärbung und wässrige Abhebung einstellte. Unter heftigen Schmerzen kam es zu einer stark nässenden Dermatitis, jedoch an keiner Stelle zu einer Nekrose oder zu einem Ulcus. Erst nach sieben Monaten kam es zu einem ausgedehnten Röntgen-Ulcus.

Ueber einen weiteren Fall von Röntgenverbrennung lesen wir bei Meyer in der Deutsch. Med. Wochenschrift 1918, pg. 1165 in seiner Abhandlung: „Ein Fall von schwerer Röntgen-Dermatitis und seine Bedeutung für die Praxis". Ein Mann mit einer Trichophytia profunda des Occiput wurde insgesamt fünfmal bestrahlt, und zwar wöchentlich einmal. Jede Bestrahlung dauerte 15 bis 20 Minuten, die letzte Sitzung etwas länger. Fünf Tage nach der letzten Bestrahlung gingen bei heftigem Juckreiz die Haare büschelweise aus. Als Pat. bei M. in der Behandlung erscheint, findet sich am linken Occiput eine ovale kahle Stelle, 8 : 11 cm, auf der die Haut runzelig und pergamentartig ist. Zahlreiche Teleangiektasien geben ihr ein scheckiges Aussehen. Dort, wo der ursprüngliche Krankheitsherd gewesen sein soll, ist die Haut ekzematös verändert und mit geronnenem Sekret bedeckt. Im erwähnten Fall kommt es zu keiner Ulcus-Bildung.

Zu der Frage der Carcinom-Bildung nach Röntgen-Behandlung äussert sich Holzknecht in der Berliner klin. Wochenschrift vom Jahre 1918 Nr. 49, pg. 1172 in einem Aufsatz: „Die Therapie der Röntgenhände". Er sagt darin, die Hyperkeratosen der Haut, welche der seinerzeitigen Unkenntnis von der Hautgefährlichkeit unfiltrierten Röntgenlichtes ihren Ursprung verdanken, sind praekanzeröse Bildungen, d. h. Vorstadien des Epithelioms. Genauer gesagt durchlaufen sie in jahrelanger Entwicklung alle Stadien von der klinischen Gutartigkeit der Hautschwiele und des Hühnerauges bis zur späten vollkommenen Malignität. Sie gleichen in jeder Beziehung den senilen Warzen, welche bis auf eine minimale Anzahl von Spontanheilungen in Epitheliome übergehen.

Im Jahre 1919 schreibt Pranter in der Münch. Med

Wochenschrift Nr. 21, pg. 567 über einen Fall, bei dem trotz relativ geringer Dosierung, die unter allen Kautelen vorgenommen wurde, eine intensive Röntgenschädigung der Haut auftrat.

Lexer stellt in der Med. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena (der Bericht findet sich in der Sektion für Heikunde vom 30. Januar 1919) einen Patienten mit einem 15 bis 20 cm grossen Röntgen-Ulcus am Rücken vor, das nach mehrfacher Durchleuchtung wegen krampfartiger Magenschmerzen entstand. Die Durchleuchtung wurde am Schirm innerhalb 10 Stunden zehnmal vorgenommen.

Aus der Anzahl der hier erwähnten Fälle ist ersichtlich, wie reichhaltig die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die normale Haut sind. Alle Stadien, vom einfachen Erythem bis zum Ulcus, ja zum Krebs durchlaufen diese Schädigungen; es sind sogar Fälle bekannt geworden, in denen im Anschluss an Röntgenverbrennungen der Tod eintrat.

So berichtet Scott in dem Archiv of the Roentgen-Ray (Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Band XVII, Heft 3) über einen Fall von Röntgen-Dermatitis mit tödlichem Ausgang. Der nichtärztliche Gehilfe der Röntgen-Abteilung des London-Hospitals, Herr W., setzt 1899 seine Hände tagtäglich stundenlang voller Bestrahlung ohne jeglichen Schutz aus. Nach wenigen Monaten zeigte sich eine Dermatitis. Im Jahre 1900 hatten sich an sämtlichen Fingern Nagelgeschwüre entwickelt. 1906 musste der ganze Mittelfinger entfernt werden. Auf dem Boden dieser Dermatitis bildete sich schliesslich, wie die mikroskopische Untersuchung einwandfrei ergab, im Laufe der Jahre ein Epitheliom heraus. Diesem und seinen Folgeerscheinungen erlag Herr W. im Jahre 1911 als ein Opfer der Wissenschaft.

Von einem ähnlichen Todesfall hören wir in dem Artikel von Dean aus dem Jahre 1918 (Dean, London, Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen, Band XII, Heft 6, pg. 411).

Bevor ich die Schädigungen der Röntgenstrahlen auf die pathologisch veränderte Haut betrachte, will ich noch kurz die Fragen der Spätschädigungen und der in früheren Zeiten fast durchweg geleugneten Idiosyncrasie kurz erörtern,

Nach Applikation grösserer Dosen harter filtrierter Strahlen können gelegentlich Monate bis Jahre nach Abschluss der Röntgenbehandlung Ulcerationen der Haut auftreten. Begünstigt wird dieses Vorkommen der Spätulcerationen oft durch äussere Reize und ungünstige Zirkulationsverhältnisse.

In einigen der bereits geschilderten Fälle sahen wir neben den sich alsbald an die Bestrahlung anschliessenden Schädigungen der Haut Spätformen in Form von Ulcera auftreten, auf die ich hier nochmals kurz verweisen möchte.

In seiner Abhandlung: „Ein Fall von Spätschädigung bei Röntgen-Tiefentherapie", beschreibt Dietrich (Fortschr. a. d. Geb. Rö.-Strahlen 1913, Band XX, Heft 2) einen Fall von Spätschädigung in Form eines Ulcus am Abdomen und fasst seine Ansichten über Spätschädigungen dahin zusammen, dass Spätschädigungen als eine Kumulation von kleinen Schädigungen aufzufassen sei. Infolge primärer Gefässalteration komme secundäre Zelldegeneration mit Zerfall infolge der Ernährungsstörungen zustande.

Auch Heuck äussert sich in der Deut. Med. Wochenschrift 1912, Nr. 2, pg. 91: „Ueber schwere Röntgenverbrennung" dahin, dass Spätformen infolge Summierung einzelner Bestrahlungen entstehen können. Er

sagt daselbst: Man weiss nie, bis zu welcher Stärke sich die einzelnen Bestrahlungen summieren, weshalb die Methode einer mehrtägigen Bestrahlung bis zum beginnenden Erythem sich wenig empfiehlt; denn selbst nach einer einzigen Erythem-Reaktion können bekanntermassen noch nach Jahren Erscheinungen einer chronischen Röntgen-Dermatitis mit Disposition der atrophischen Stellen zu Keratomen und malignen Neubildungen führen.

Einen eklatanten Fall finden wir weiter bei Schmidt in der Deut. Med. Wochenschrift Nr. 32, 1913, pg. 1553: Spätschädigungen der Haut und innerer Organe nach therapeutischer Röntgenbestrahlung. Bei einer Psoriasis des Unterschenkels, die längere Zeit einer intermittierenden Röntgenbehandlung ausgesetzt wurde, sah er zunächst Atrophie der Haut mit Teleangiektasien, auf deren Boden sich mehrer Monate später 2 Ulcera entwickelten.

Die Frage der Idiosyncrasie, die ich anschliessen will, ist schon lange Gegenstand wissenschaftlicher Erörterungen gewesen. Einigung darüber scheint freilich bis auf den heutigen Tag noch nicht zustande gekommen zu sein.

In Heuck's Vortrag: Schwere Röntgenverbrennungen (Deut. Med. Wochenschrift 1912, pg. 91) gibt der Autor die Ueberempfindlichkeit einzelner Personen gegen Röntgenstrahlen zu, die 1911 Schwarz verwirft. Zum mindesten müssten Empfindlichkeitsschwankungen anerkannt werden, wenn auch nicht mit solch überraschenden Ausschlägen, dass es bei sorgfältiger Dosierung zu schweren Verbrennungen kommen könnte. Hoffmann behauptet nach demselben Artikel, dass ein Einfluss von grösserer oder geringerer Blutfüllung der Haut auf die Stärke der Erythemdosis bestehe. In der anschliessenden

Diskussion stimmt Schultze Herrn Heuck bei und verweist auf das verschiedene Verhalten der Haut gegenüber der Sonnenbestrahlung und der Seeluft.

Meyer hat im Röntgen-Taschenbuch 1915 einen Fall publiziert, den er beweisend für das Vorkommen einer Idiosyncrasie hält. Er bestrahlte bei einem seiner Patienten die rechte und linke Halsseite sowie die rechte und linke Leistenbeuge mit $^3/_4$ Volldosis nach Sabouraud bei gleicher Röhre und gleichen Betriebsverhältnissen. Dabei trat links nur Pigmentierung, rechts aber eine Reaktion 2. Grades auf.

Schmidt kommt in seiner Abhandlung: Idiosyncrasie der Haut gegen Röntgenstrahlen (Deut. Med. Wochenschrift 1917, pg. 203 ff.) an Hand eines Falles von schwerer Schädigung der Rückenhaut in Form eines ausgedehnten Ulcus zu dem Schluss, dass eine Idiosyncrasie der normalen Haut gegen Röntgenstrahlen nicht existiert, wie ihm auch Arbeiten von Holzknecht, Kienböck und Wetterer bestätigen. Zur Feststellung, ob Idiosyncrasie gegen Röntgenstrahlen bei genannten Patienten vorliegt, machte Schmidt Bestrahlungsversuche an den Patienten. Nach voller Erythemdosis, gemessen nach Sabouraud-Noiré mit kleiner Therapieröhre von Burger, erhielt Schmidt bei einer Entfernung von 8 cm in 6 Minuten stets eine mehr oder weniger ausgesprochene Erythemreaktion am Tage nach der Bestrahlung, wie ihm das bereits verschiedentliche Versuche an anderen Personen gezeigt hatten. Hätte Idiosyncrasie bestanden, so hätte eine Reaktion 2. oder 3. Grades auftreten müssen. Das Erythem verschwand in kurzer Zeit unter Hinterlassung einer Pigmentierung. Auch diese war nach 2 Jahren nur noch schwach vorhanden.

Nach einer drittel Erythemdosis, gemessen nach Sabouraud-Noiré, bekam Schmidt an nämlichen Patienten

nur eine Frühreaktion in Form ganz schwacher Rötung, die innerhalb 14 Tagen nicht mehr sicher zu erkennen war.

In dem oben erwähnten Falle von Meyer kann Schmidt keinen Beweis für eine Idiosyncrasie erkennen. Schmidt fasst seine Meinung dahin zusammen, dass alle bisher vorliegenden klinischen Erfahrungen dafür sprechen, dass eine Idiosyncrasie der normalen Haut gegen Röntgenstrahlen nicht existiert. In allen Fällen von Röntgenschädigungen, die nach Durchleuchtungen oder Bestrahlungen ohne Anwendung eines Dosimeters auftreten und auf eine Idiosyncrasie zurückgeführt werden, müsse man durch Applikation einer Erythemdosis auf eine kleine Hautstelle in der Nähe der geschädigten Partie feststellen, ob die Haut wirklich in anormaler Weise reagiere.

All die bisher erwähnten Fälle bezogen sich auf die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf die normale Haut; wenngleich diese Schädigungen einerseits ein trauriges Kapitel in der Entwicklung der Röntgenologie darstellen, so wiegt doch andererseits die Wirkung der Strahlen als Heilfaktor in ihrem Einfluss auf die pathologisch veränderte Haut diese Schäden bei weitem auf.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist die Radiosensibilität der einzelnen Gewebe verschieden und abhängig von der Differenzierung der Zellen. Da nun weiter die funktionelle Tätigkeit der Zellen schneller geschädigt wird wie die vegetative, was man auf dem Wege des Experimentes am normalen Gewebe beobachtet hat, so kann man annehmen, dass diese Verhältnisse in gleicher Weise auch bei pathologischen Veränderungen Geltung haben. Demnach werden wir Störungen, die auf einer funktionellen Veränderung der Zelle beruhen, durch Röntgenlicht beeinflussen können. Dass diese Behauptung zu Recht besteht, geht daraus hervor, dass die

Hypersekretion der Schweiss- und Talgdrüsen, Haarwachstum, Hyperaesthesien der Hautnerven durch Röntgenstrahlen zu beeinflussen sind. Dass es ein besonderer Vorzug gerade der normalen Haut ist, dass sie den Röntgenstrahlen gegenüber eine verhältnismässig grosse Unempfindlichkeit besitzt, wurde bereits oben erwähnt. Hierdurch wird es ermöglicht, eine relativ grosse Strahlenmenge zur Beseitigung pathologischer Veränderungen ohne Schädigung der normalen Haut in Anwendung zu bringen. Da alle krankhaften Prozesse der Haut weit stärker empfindlich sind als diese selbst, so ist hiermit der Röntgen-Therapie ein breites, segensreiches Angriffsfeld gegeben.

Von den bei der Röntgen-Therapie beeinflussten Hauterkrankungen stehen die eigentlichen Hautflechten obenan. Es kommen vornehmlich in Betracht: Psoriasis, Ekzem, Pityriasis rosea, Favus u. a. m. Pathologisch-anatomisch betrachtet stehen hierbei Zellinfiltrationen des Bindegewebes im Vordergrund, wobei Eiterzellen und ebenso die festen Bindegewebszellen beteiligt sind. Teil hat auch die Epidermis an diesen Prozessen durch Vergrösserung der Reteleisten. Das Zellinfiltrat hat nicht die Tendenz, sich an Stelle des alten zu neuem Gewebe zu organisieren; daher die Ausheilung dieser Erkrankungen ohne Narben, höchst selten mit geringer Atrophie.

Bei den eitrigen Entzündungen, wie Impetigo, Furunkel etc. kommt die Röntgenbestrahlung weniger in Betracht, weil wegen der Tendenz der raschen Selbstheilung dieser Affektionen die Strahlenwirkung wegen ihrer langen Inkubationszeit keine Angriffspunkte mehr findet.

Bei der Röntgenbestrahlung von Neubildungen kommt die Malignität oder Benignität des Tumors in

Frage. Entscheidend ist, dass die Geschwülste ihrem histologischen Aufbau nach embryonalen Zellcharakter haben und sich im Zustand stärkster Proliferation befinden. Somit eignen sie sich erfreulicherweise ganz besonders für unsere Strahlentherapie, während die benignen Geschwülste in ihrem histologischen Aufbau dem Mutterboden gleichen, also dem normalen Gewebe gleichzustellen sind.

Ich gehe nun dazu über, für die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die pathologisch veränderte Haut einige Fälle aus der Literatur anzugeben:

Fälle von Sycosis simples und parasitaria, die unter Röntgenstrahlen zur Heilung kamen, berichten Bellot und Hadengue in dem Archiv d'electrique med. Nr. 324 in dem Artikel: Radiotherapie der Sycosis simplex und parasitaria.

Ich selbst hatte während meiner Tätigkeit in dem Lichtinstitut der Charité zu Berlin Gelegenheit, zahlreiche Fälle von Sycosis parasitaria und simpl. unter der Strahlenbehandlung restlos heilen zu sehen.

Weiter berichtet über Erfolge von Röntgenbehandlung bei einer seltenen Form von Acne Schiff in der Wiener medizinischen Wochenschrift 1913 Nr. 38.

Bei chronischem Ekzem am Handrücken sah Charles Durston, Holland (in dem Brit. med. Journal vom 29. April 1899) Heilung durch Röntgenstrahlen, gleichfalls Schirren (Med. Gesellsch. Kiel, 7. Januar 1905) ein geheiltes chronisches Handekzem.

Ueber Heilung von spitzen Condylomen lesen wir bei Winter, Münch. med. Wochenschrift Nr. 8, 1919, pg. 212: Ueber Behandlung der spitzen Condylome mit Röntgenstrahlen. W. erzielte mit Röntgenbehandlung von spitzen Condylomen, deren histologischer Bau dem der Warzen und Naevi sehr ähnelt und dem der

Papillome direkt indentisch ist, eklatante Wirkung. Die Condylome waren nach einmaliger Behandlung vollkommen verschwunden.

Meyer, Berlin, (Münch. med. Wochenschrift Nr. 3, 1919, pag. 82) behandelt Hyperhidrosis mit harten hochfiltrierten Strahlen.

Böttner sah günstige Beeinflussung des Melanosarkoms, wie aus seinem Artikel in der Münch. med. Wochenschrift Nr. 43, 1919, pg. 1176 über Melanurie und die Behandlung des Melanosarkoms durch Röntgenstrahlen zu schliessen ist. Zuerst wurden solche Heilerfolge beobachtet bei Beck 1901 (Münch. med. Wochenschrift Nr. 32, pg. 1287), weiter von Wellborn, zitiert von Kienböck in den Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen 1906, Nr. 9, und von Kienböck selber, Strahlentherapie, Heft 12, Orig. (Band V, Heft 2) 1915.

Holzknecht teilt in der Berliner Klin. Wochenschrift von 1918, Nr. 49, pg. 1172/73 mit, dass er 50 Keratosen und 10 ulcerierte, rasch wachsende Epitheliome, die unter Röntgenstrahlen entstanden waren, wiederum durch Röntgenstrahlen (hautschonende, filtrierte) mit Erfolg behandelte.

Wenn auch die Therapie, besonders im Laufe der letzten Jahre, schöne Erfolge gezeitigt hat, so sind dennoch die Akten über die Möglichkeit weiterer therapeutischer Anwendungen der Röntgenstrahlen noch lange nicht geschlossen, und es steht zu hoffen, dass die Technik sich weiterhin vervollkommene und weiteres Neuland auch auf diesem Gebiete erschlossen wird.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Köhler für die freundliche Ueberweisung des Themas und die liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Bellot-Hadengue: „Radiotherapie der Sycosis simplex und parasitaria.“ Arch. d'electr. med., Nr. 324.
2. Büttner: „Ueber Melanurie und die Behandlung des Melanosarkoms durch Röntgenstrahlen.“ Münch. med. Wochenschrift 1919, Nr. 43, pg. 1176.
3. Dean-London: „Die Opfer der Röntgen-Behandlung in England.“ Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 12, H. 6, pg. 411.
4. Dietrich: „Ein Fall von Spätschädigung bei Röntgen-Tiefen-Therapie.“ Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen, 1913, Bd. 20, H. 2.
5. Engel: „Ueber Röntgen-Schädigungen in der medizinischen Radio-Therapie.“ Deutsche med. Wochenschr. 1907, Nr. 1.
6. Heuck: „Ueber schwere Röntgen-Verbrennung.“ Deutsche med. Wochenschr. 1912, pg. 91.
7. Holland: Brit. med. Journ. 29, IV., 99.
8. Holzknecht: „Die Therapie der Röntgen-Hände.“ Berl. klin. Wochenschr. 1918, Nr. 49, pg. 1172.
9. Kempf u. Pagenstecher: „Ein Fall von Röntgenverbrennung nach diagnostischer Durchleuchtung und dessen chirurgische Behandlung.“ Mittl. a. d. Grenzgeb., Bd. 27, H. 2.
10. Kienböck: „Strahlentherapie“, Bd. 5, H. 2, 1915.
11. Klemperer: Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde. Münch. med. Wochenschr. 1911, pg. 2588.
12. Kromayer: „Röntgen-Radium-Licht in der Dermatologie.“ Berlin 1913.
13. Krause: „Ein Fall von Röntgen-Dermatitis.“ Deutsche med. Wochenschrift 1908, pg. 1749.
14. Lexer: Med. Naturwissenschaftl. Ges., Jena, Sektion f. Heilkunde vom 30. Januar 1919.
15. Meyer: „Ein Fall von schwerer Röntgen-Dermatitis und seine Bedeutung für die Praxis.“ Deutsche med. Wochenschr. 1918, pg. 1165.

— Röntgen-Taschenbuch 1915.

16. Otto: „Röntgen-Schädigungen.“ Deutsche med. Wochenschr. 1914, pg. 1593.
17. Pranter: „Zur Kasuistik der Schädigungen nach Tiefenbestrahlung.“ Münch. med. Wochenschr. Nr. 2, pg. 567.
18. Schiff: Wiener med. Wochenschr. 1913, Nr. 38.
19. Schmidt: „Spätschädigungen der Haut und innerer Organe“ nach therapeutischer Röntgen-Bestrahlung.“ Deutsche mediz. Wochenschrift Nr. 32, pg. 1553, 1913.
— Idiosyncrasie der Haut gegen Röntgenstrahlen. Deutsche med. Wochenschr. 1917, pg. 32 ff.
20. Schwarz: „Ein Fall von ausgedehnter Röntgen-Schädigung.“ Militärärztliche Zeitschrift 1911, pg. 360.
21. Scott: Archiv of the Roentgen-Ray, „Ein Fall von Röntgen-Dermatitis mit tötlichem Ausgang.“
22. Wellborn: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 1906 Nr. 9.
23. Wiesel: „Ein Fall von ausgedehnter Röntgenverbrennung der Brust- und Oberbauchgegend.“ Fortschritte a. d. Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. 13, H. 4, pg. 245.
24. Winter: „Ueber Behandlung der spitzen Condylome durch Röntgenstrahlen.“ Münch. med. Wochenschr. 1919, pg. 212.

Lehrbücher.

1. Lesser: Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Springer, Berlin.
2. Rieke: Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Fischer, Jena 1914.
3. Schmauss-Herxheimer: Grundriss der pathologischen Anatomie, Wiesbaden 1915.

Lebenslauf.

Ich, Fedor Rudolph Oscar Kaphahn, evangelischer Konfession, wurde am 21. August 1890 als Sohn des Kaufmanns Johannes Kaphahn und seiner Ehefrau Marie geb. Kraus zu Tirschenreuth in Bayern geboren.

Ich besuchte die Schulen zu Gross-Lichterfelde und das Realgymnasium zu Quakenbrück, wo ich Ostern 1911 das Reifezeugnis erwarb.

Ich studierte in Berlin und in Würzburg. Das Tentamen physicum bestand ich Oktober 1914 zu Berlin, das medizinische Staatsexamen 1919 ebenfalls zu Berlin.

Meiner Militärpflicht genügte ich mit der Waffe 1913/14. Am Feldzug habe ich von August 1914 bis Oktober 1918 teilgenommen.

Ich bin seit Februar 1917 verheiratet. Der Ehe entstammt ein Sohn.